

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
24 décembre 2003 (24.12.2003)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
WO 03/105565 A1

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> :

A01B 63/111

(74) Mandataire : MICHARDIERE, Bernard; 7 ter, boulevard Henri Ruel, F-94120 Fontenay sous Bois (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR03/01780

(81) État désigné (national) : US.

(22) Date de dépôt international : 13 juin 2003 (13.06.2003)

(84) États désignés (régional) : brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

02/07461

18 juin 2002 (18.06.2002) FR

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale  
— avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

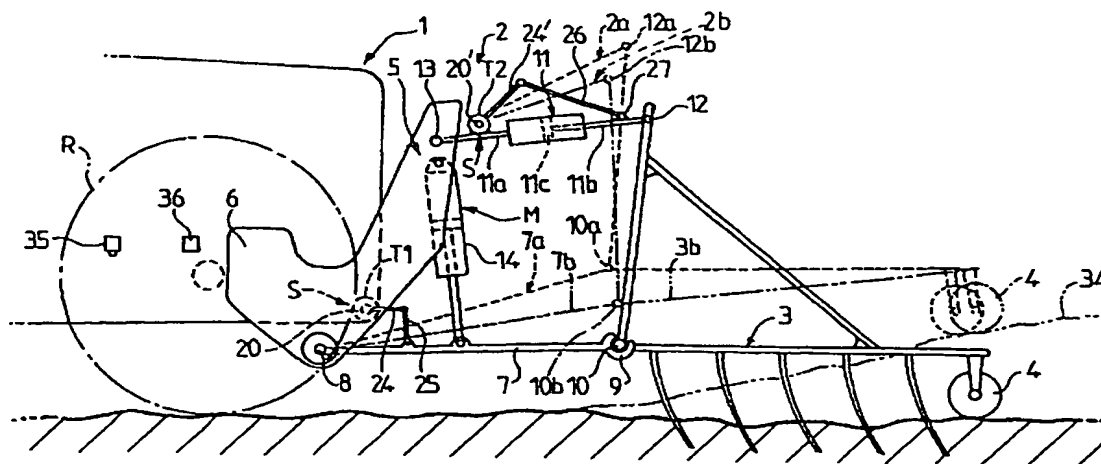
(71) Déposant et

(72) Inventeur : DEFRANCQ, Hubert [FR/FR]; 2, rue de Laon, F-02190 Guignicourt (FR).

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(54) Title: METHOD FOR IMPROVING LANDFORM CONFIGURATION TRACKING BY AN AGRICULTURAL IMPLEMENT COUPLED TO A TRACTOR

(54) Titre : DISPOSITIF POUR AMELIORER LE SUIVI DE RELIEF PAR UN OUTIL AGRICOLE ATTELE A UN TRACTEUR



(57) Abstract: The invention concerns a lifting device comprising, in its lower part, two arms (7) articulated on a shaft (8) linked to the tractor for attaching two low lateral points (10) of the implement, and in its upper part at least one element linking (11) a third point between the tractor and the implement, the arms (7) being controlled by the lifting means (M) and the linking element (11) having a variable useful length. A means (S) responsive to the angular position of the arms includes a first transducer (T1) associated with one arm (7) to deliver an electric signal depending on the angular position of said arm, and at least a second transducer (T2) responsive to the length of the third point linking element (11) to deliver an electric signal depending on said length. An electric circuit, with the transducers (T1, T2) connected in parallel between a line terminal and the ground connection, is designed to mix the signals from the transducers and deliver the signal which serves to control the lifting means (M).

[Suite sur la page suivante]



WO 03/105565 A1



---

**(57) Abrégé :** Dispositif avec relevage qui comporte, en partie basse, deux bras (7) articulés sur un axe (8) lié au tracteur pour l'accrochage de deux points bas latéraux (10) de l'outil, et en partie haute au moins un élément de liaison (11) de troisième point entre tracteur et outil, les bras (7) étant commandés par des moyens de relevage (M) et l'élément de liaison (11) ayant une longueur utile qui peut varier. Un moyen (S) sensible à la position angulaire des bras comprend un premier transducteur (T1) associé à un bras (7) pour fournir un signal électrique dépendant de la position angulaire de ce bras, et au moins un deuxième transducteur (T2) sensible à la longueur de l'élément de liaison (11) de troisième point pour fournir un signal électrique dépendant de cette longueur. Un circuit électrique, avec les transducteurs (T1, T2) branchés en parallèle entre une borne d'alimentation et la masse, est prévu pour assurer un mélange des signaux des transducteurs et fournir le signal qui sert à commander les moyens de relevage (M).

## DISPOSITIF POUR AMELIORER LE SUIVI DE RELIEF PAR UN OUTIL AGRICOLE ATTELE A UN TRACTEUR.

L'invention est relative à un dispositif pour améliorer le suivi de relief par un outil agricole attelé à un tracteur sur un relevage trois points qui comporte, en partie basse, deux bras articulés sur un axe lié au tracteur pour l'accrochage de deux points bas latéraux de l'outil, et en partie haute au moins un élément de liaison de troisième point entre tracteur et outil, les bras étant commandés par des moyens de relevage et l'élément de liaison de troisième point ayant une longueur utile qui peut varier, le dispositif comprenant un moyen sensible à la position angulaire d'au moins un bras, prévu pour agir sur la position d'au moins un des trois points d'accrochage de l'outil relativement au tracteur, et un moyen sensible à la longueur de l'élément de liaison de troisième point, l'ensemble étant propre à fournir un signal résultant qui sert à commander les moyens de relevage .

DE 40 01 495 montre un dispositif de ce type. La variation de longueur de l'élément de liaison de troisième point est détectée par un dispositif de mesure non précisé. La position des bras inférieurs du relevage est déterminée en explorant une came sur l'arbre du relevage. Les grandeurs de mesure sont envoyées à un appareil de régulation. Dans un tel dispositif il n'apparaît pas que la combinaison des grandeurs de mesure puisse être aisément et rapidement modifiée, notamment pour une adaptation aux conditions de travail.

FR-A-2 722 941 montre un dispositif de contrôle d'un outil agricole faisant intervenir le taux de patinage du tracteur pour agir sur la position d'au moins un des trois points d'accrochage de l'outil. L'élément de liaison de troisième point comprend un vérin du type à double effet. Ce vérin peut fonctionner avec gavage de liquide sous faible pression pour permettre à l'outil de pivoter autour des points d'accrochage inférieurs pour un suivi du relief longitudinal, ou en mode bloqué avec une longueur constante, ce qui permet un report de charge sur les roues du tracteur lors de la commande de remontée du

relevage en fonction du taux de patinage, et améliore la capacité de traction du tracteur.

Ce dispositif donne satisfaction mais ne permet pas de corriger la hauteur des points d'accrochage inférieurs du relevage en fonction des variations longitudinales du relief.

US-A-4 508 178 concerne un relevage pour tracteur dans lequel le moyen sensible à la position angulaire d'au moins un bras fait intervenir un composant hydraulique qui agit sur l'élément de liaison de troisième point constitué par un vérin hydraulique. La commande de la montée ou de la descente des bras inférieurs du relevage est effectuée en fonction de l'effort qui agit sur l'élément de liaison de troisième point. Ce dispositif ne peut fonctionner qu'avec un vérin hydraulique de troisième point et circuits hydrauliques associés. L'efficacité de traction est réduite car une partie du poids qui pourrait être supportée par les roues motrices est transférée sur des éléments non moteurs, par exemple roue de jauge de l'outil accroché au tracteur. En outre un tel dispositif est difficile à régler, notamment en ce qui concerne les volumes d'huile transvasés d'une chambre de vérin dans l'autre. Dans le cas où le moyen sensible à la position angulaire des bras est constitué par un vérin auxiliaire supplémentaire la mise en place d'un tel vérin est délicate car l'espace disponible est réduit. Lorsque le choix des paramètres du dispositif est effectué, il n'y a pas moyen de modifier la relation de mouvement du troisième point par rapport au tracteur pour une adaptation à des longueurs d'outils différentes ; or, une même courbe de sol, bosse ou creux, induit des variations angulaires entre le relevage et l'outil différentes selon la longueur de l'outil. La hauteur d'attelage sur l'outil, ou sur le tracteur, du troisième point influence la relation entre le volume d'huile déplacé dans le vérin de troisième point et la variation de hauteur liée au mouvement des bras inférieurs du relevage.

Contrairement à FR-A-2 722 941, US- A - 4 508 178 ne permet pas de dissocier le circuit hydraulique de l'élément de liaison de troisième point, du circuit hydraulique du relevage.

L'invention a pour but, surtout, de remédier aux inconvénients exposés précédemment et notamment de fournir

un dispositif pour améliorer le suivi de relief par un outil agricole qui permette un montage aisé et facile à reconfigurer selon la géométrie du relevage et la nature de l'outil. Il est de plus souhaitable que le dispositif n'assure pas un délestage du tracteur par transfert de charge sur l'outil. Il est souhaitable également que le dispositif permette de faire intervenir un report de charge sur le tracteur, pour amélioration de la capacité de traction, sans introduire d'altération au niveau du fonctionnement et sans exiger un calibrage spécifique.

10 Selon l'invention, un dispositif pour améliorer le suivi de relief par un outil, notamment agricole, attelé à un tracteur sur un relevage trois points, du genre défini précédemment, est caractérisé par le fait que le moyen sensible comprend au moins un premier transducteur associé à un bras pour fournir un signal  
15 électrique dépendant de la position angulaire de ce bras, et au moins un deuxième transducteur sensible à la longueur de l'élément de liaison de troisième point pour fournir un signal électrique dépendant de cette longueur, qu'un circuit électrique est prévu avec les transducteurs branchés en parallèle entre une  
20 borne d'alimentation et la masse, et le signal résultant du mélange des signaux des transducteurs est envoyé sur une borne d'entrée d'un comparateur, dont une autre borne d'entrée est reliée à la masse, le comparateur fournissant sur sa sortie le signal de commande.

25 Le circuit électrique assurant le mélange des signaux des transducteurs peut moduler l'influence de chacun des signaux selon les composants utilisés dans le circuit, de sorte que le signal issu de l'élément de liaison de troisième point peut avoir un effet différent dans l'importance de la variation de hauteur du  
30 relevage.

La commande du relevage est effectuée par comparaison du signal résultant avec une valeur de consigne qui peut être ajustée à volonté et modulée en fonction de paramètres extérieurs, notamment en fonction du taux de patinage.

35 Le montage des transducteurs, généralement constitué par des capteurs analogiques, avec un contrôleur permet de faire

varier l'influence du signal issu du capteur de l'élément de liaison de troisième point sur le degré de relevage.

L'élément de liaison de troisième point peut être constitué par une simple bielle télescopique qui n'intervient, pour  
5 transmettre un effort, que lorsque l'outil est totalement relevé du sol.

Un avantage majeur du dispositif de l'invention, lorsque l'élément de liaison de troisième point est constitué par un vérin, est d'éviter une relation hydraulique entre le ou les vérins  
10 constituant les moyens de relevage et le vérin de troisième point.

Le dispositif selon l'invention permet d'assurer le suivi de relief tout en permettant l'application d'une pression dans le vérin de troisième point dans la chambre appropriée pour provoquer un raccourcissement de ce vérin.

15 S'il est nécessaire d'assurer le passage en mode porté intégral de l'outil, le dispositif de l'invention l'autorise sans modification de son principe de fonctionnement.

Le dispositif de l'invention permet à un outil de suivre parfaitement le relief longitudinal et de conserver une profondeur  
20 de travail régulière y compris lorsque se produit une variation de la position du relevage par rapport au sol en raison de l'écrasement variable des pneumatiques ou de la présence d'une suspension.

Le fonctionnement de l'avant et de l'arrière étant  
25 indépendant, ce système est parfaitement adapté à une utilisation d'un outil avant ou arrière ou simultanée d'outil avant et arrière.

De plus cette possibilité est offerte sans altérer l'aptitude à prélever le poids du ou des outils pour le transférer  
30 sur le tracteur afin d'améliorer sa capacité de traction. En effet, lorsque l'élément de liaison de troisième point hydraulique est alimenté par une source à pression plus faible que la valeur nécessaire pour soulever l'outil, on obtient un report de charge partiel tout en autorisant un pivotement de l'outil par rapport à  
35 ses points d'accrochage inférieurs.

Le relevage peut comporter un cadre intermédiaire avec en partie haute deux points d'accrochage latéraux et deux vérins

de troisième point s'étendant respectivement entre les deux points latéraux du cadre et le troisième point situé sur le tracteur ou l'ossature fixée au tracteur; deux deuxième transducteurs peuvent être prévus, à savoir un deuxième transducteur associé  
5 respectivement à chaque vérin de troisième point, pour fournir un signal électrique dépendant de la longueur du vérin de troisième point associé.

Les signaux électriques de tous ces transducteurs sont mélangés dans le circuit électrique pour fournir le signal  
10 résultant de commande des moyens de relevage.

Le premier transducteur peut être constitué par un capteur potentiométrique ayant un curseur déplacé en réponse au mouvement angulaire du bras.

Le deuxième transducteur peut également être constitué  
15 par un capteur potentiométrique dont le curseur est déplacé en réponse à la variation de longueur de l'élément de liaison de troisième point.

L'élément de liaison de troisième point est généralement constitué par un élément télescopique, bielle de longueur  
20 variable ou vérin, comprenant deux pièces coulissantes dont l'une est liée au tracteur et l'autre est attachée à l'outil; le capteur potentiométrique du deuxième transducteur comprend alors un corps fixé sur l'une des pièces avec un curseur rotatif autour du centre du corps, ce curseur comportant un doigt s'étendant  
25 radialement, tandis qu'une biellette de longueur constante est articulée à une extrémité sur un point du doigt éloigné du centre de rotation et, à son autre extrémité, sur l'autre pièce de l'élément de liaison.

D'autres types de capteurs, par exemple capteurs  
30 linéaires potentiométriques ou capteurs inductifs, peuvent être prévus pour mesurer la variation de longueur de l'élément de liaison de troisième point, ou la position angulaire des bras de relevage.

Le dispositif de l'invention peut être couplé avec un  
35 dispositif de contrôle du patinage du tracteur comprenant un vérin hydraulique de troisième point gavé sous faible pression et passant en mode bloqué à longueur constante lorsque le taux de

patinage dépasse une limite donnée, autorisant ainsi le transfert de charge sur le tracteur lorsque les bras sont commandés à la remontée.

L'invention consiste, mises à part les dispositions exposées ci-dessus, en un certain nombre d'autres dispositions dont il sera plus explicitement question ci-après à propos d'exemples de réalisation décrits avec référence aux dessins annexés, mais qui ne sont nullement limitatifs.

Sur ces dessins :

Fig.1 est une vue schématique de côté de l'avant d'un tracteur équipé d'un dispositif selon l'invention .

Fig.2 est un schéma simplifié du circuit électrique assurant le mélange des signaux des transducteurs.

Fig. 3 est un schéma partiel simplifié d'une variante du circuit de Fig.2 assurant le mélange des signaux des transducteurs.

Fig.4 est une vue schématique en perspective simplifiée de l'avant d'un tracteur équipé d'un relevage avec cadre intermédiaire.

Fig.5 est un schéma simplifié du raccordement au circuit électrique d'un premier transducteur et d'un second transducteur.

Fig.6 est un schéma simplifié du branchement de deux premiers transducteurs associés respectivement aux deux bras de levage et d'un second transducteur.

Fig.7, enfin, est un schéma simplifié du branchement de deux premiers transducteurs associés aux deux bras de levage et de deux seconds transducteurs associés à deux vérins de troisième point selon Fig.4.

En se reportant à Fig.1 des dessins, on peut voir un tracteur 1 équipé d'un relevage 2 du type relevage trois points. Dans l'exemple représenté, le relevage 2 est situé à l'avant du tracteur et sert à l'attelage d'un outil 3 de travail du sol qui est poussé par le tracteur. Cet outil est muni à l'avant d'une ou plusieurs roues de jauge 4. Cet exemple de représentation n'est pas limitatif et l'invention s'applique également aux relevages montés à l'arrière du tracteur pour des outils tractés.

Le relevage 2 comprend une ossature 5 constituée de deux flasques tels que 6 fixés de chaque côté du châssis du tracteur entre le châssis et la roue avant R située du même côté et qui, en réalité, masque la partie arrière de l'ossature 5 ; pour  
5 faciliter la lecture du dessin, la roue R a été représentée en trait spectral ce qui permet de voir également la partie arrière de l'ossature.

Le relevage 2 comporte, en partie basse de l'ossature, deux bras 7 prévus respectivement de chaque côté du châssis du  
10 tracteur et s'étendant suivant la direction longitudinale du tracteur. Dans le cas d'un relevage avant les bras 7 s'étendent vers l'avant du tracteur ; dans le cas d'un relevage arrière les bras inférieurs s'étendent vers l'arrière du tracteur. Les bras 7 sont articulés à leur extrémité éloignée de l'outil 3 sur un axe  
15 transversal 8 porté par l'ossature 5 en partie basse. L'extrémité des bras 7 tournée vers l'outil 3 est munie d'une main d'accrochage 9 ou moyen équivalent. Cette main 9 peut recevoir l'un des deux points bas latéraux d'accrochage 10 de l'outil. Chaque point 10 est généralement constitué par un axe fixé sur  
20 le côté de l'outil, et orienté transversalement c'est à dire perpendiculairement à la direction d'avance du tracteur et de l'outil.

En partie haute un élément de liaison 11 de troisième point est prévu entre l'ossature 5 et un troisième point  
25 d'accrochage 12 de l'outil, généralement prévu dans un plan moyen longitudinal vertical situé entre les deux points bas latéraux d'accrochage 10.

A son extrémité opposée au troisième point 12 de l'outil, l'élément de liaison 11 est relié au troisième point 13  
30 d'accrochage du relevage 5. Ce troisième point est situé en partie haute et dans la zone médiane de l'ossature 5. La liaison de l'élément 11 avec les points 12 et 13 est assurée par une articulation autour d'un axe horizontal perpendiculaire au plan moyen vertical longitudinal du tracteur.

35 L'élément de liaison 11 de troisième point a une longueur utile qui peut varier. Selon une première possibilité, l'élément 11 se compose de deux parties, 11a, 11b montées

coulissantes l'une par rapport à l'autre, et formant par exemple une bielle télescopique. En variante, l'élément 11 peut avoir une longueur constante et être attelé à un axe 12 pouvant coulisser dans une lumière prévue en partie haute de l'outil 3.

5           La longueur utile de l'élément 11 correspond, en quelque sorte, à la distance entre le troisième point 13 du relevage et un point de l'outil 3 à la hauteur de l'axe 12.

10           Un tel élément de liaison 11 dont la longueur utile est variable n'est pas soumis à des contraintes lorsque l'outil 3, semi-porté par la ou les roues de jauge 4, est au travail. La barre de troisième point formée par l'élément de liaison 11 ne sert qu'à soulever l'outil 3 hors du sol pour les manœuvres.

15           Selon une autre possibilité, l'élément de liaison 11 est constitué par un vérin double effet avec un piston 11c, une partie cylindre 11a et une partie tige 11b liée au piston 11c. La partie 11b, 11c peut coulisser relativement à 11a. Le circuit hydraulique d'alimentation des chambres situées de part et d'autre du piston 11c est prévu pour assurer au moins deux configurations. Selon  
20           une première configuration, le piston 11c peut coulisser dans le cylindre, une pression de gavage de liquide inférieure à la pression nécessaire pour soulever l'outil étant appliquée dans la chambre dont le volume a tendance à diminuer lors du mouvement de remontée du relevage, l'autre chambre étant reliée au retour sans pression; le vérin joue alors un rôle  
25           semblable à celui d'une bielle télescopique, mais avec en plus transfert de charge partiel du poids de l'outil sur le tracteur. Selon une autre configuration, commandée à volonté (par exemple en fonction du taux de patinage), un volume de liquide est emprisonné dans la chambre du vérin qui a tendance à  
30           diminuer de volume lors du mouvement de remontée du relevage; le piston 11c est bloqué de sorte que la longueur de l'élément 11 reste constante; on obtient alors un report de charge complet de l'outil sur le tracteur.

35           Les bras inférieurs 7 sont commandés par des moyens de relevage M, de préférence constitués par un ou plusieurs vérins hydrauliques 14 double effet, dont l'extrémité du cylindre (par exemple) est attachée à l'ossature 5 et l'extrémité de la tige est

attachée au bras 7. Lorsque la tige du vérin 14 rentre dans le cylindre sous l'effet de la pression de liquide, les bras 7 se relèvent, soulevant les points 10. L'outil 3 peut pivoter autour des points d'accrochage inférieurs 10.

5 Le dispositif comprend un moyen S sensible à la position angulaire d'au moins un bras 7, prévu pour agir sur la position d'au moins un des trois points d'accrochage (10,12) de l'outil et ainsi pour modifier l'attitude de l'outil relativement au tracteur.

10 Le moyen sensible S comprend au moins un premier transducteur T1 propre à fournir un signal électrique dépendant de la position angulaire du bras 7 et au moins un deuxième transducteur T2 sensible à la longueur de l'élément 11 de liaison de troisième point, prévu pour fournir un signal électrique dépendant de cette longueur.

15 En outre un circuit électrique C (Fig.2) est prévu pour assurer un mélange des signaux des transducteurs T1 et T2 et fournir un signal résultant qui sert à commander le(s) vérin(s) de relevage 14, ou plus généralement les moyens de relevage M.

20 Avec un relevage dont les deux bras latéraux 7 peuvent avoir des mouvements angulaires différents, en particulier peuvent osciller en opposition pour permettre un suivi transversal du relief, deux premiers transducteurs T1a, T1b (Figs.6 et 7) sont avantageusement associés respectivement à chaque bras latéral 7, pour fournir un signal électrique  
25 dépendant de la position angulaire de ce bras.

Comme montré par FR-A-2 722 941, le relevage peut comprendre un cadre intermédiaire 15 (Fig.4) en forme de U renversé. Ce cadre 15 est disposé entre les trois points d'accrochage de l'outil et le relevage proprement dit. Deux vérins de troisième point 111, 211 sont prévus et forment entre eux un  
30 angle dont le sommet correspond au troisième point d'accrochage 13 sur l'ossature, ou le tracteur. Les vérins 111, 211 sont du type à double effet. Les extrémités des tiges des vérins 111, 211 sont liées à deux points d'accrochage latéraux 16a, 16b prévus sur la  
35 partie supérieure du cadre 15, symétriquement par rapport au troisième point d'accrochage 17 situé au milieu de la partie supérieure du cadre, vers l'avant. Le cadre 15 comporte en outre

deux points bas latéraux d'accrochage 18, 19 pour les points bas 10 de l'outil. En partie basse à l'arrière, de chaque côté, le cadre 15 comporte des points d'accrochage 10a sur lesquels viennent s'atteler les mains d'accrochage 9 du relevage. Dans ce cas, deux  
5 deuxièmes transducteurs T2a, T2b (Figs.4 et 7) sont associés respectivement aux vérins 111, 211 de troisième point pour fournir un signal électrique dépendant de la longueur du vérin de troisième point associé.

Chaque premier transducteur T1, ou T1a, T1b, peut être  
10 constitué par un capteur potentiométrique 20 (Fig.2) comportant une résistance 21 branchée entre une borne 22 d'alimentation + , par exemple sous 12 volts en courant continu, et la masse. La sortie du capteur est fournie par un curseur mobile 23 qui peut être déplacé sur la résistance électrique 21 et permet de prélever  
15 une tension électrique dépendant de sa position. La résistance électrique 21 est de préférence disposée suivant un cercle et le curseur 23 se déplace angulairement suivant un rayon de ce cercle autour du centre. Le corps du capteur 20 est fixé contre l'ossature 5. Le curseur 23 est lié à un doigt 24 (Fig.1) s'étendant  
20 radialement; l'extrémité du doigt éloignée du centre du capteur 20 est reliée par une articulation à une bielle 25 de longueur constante , de préférence réglable, s'étendant sensiblement verticalement et reliée à son extrémité inférieure, par une articulation, au bras 7. Le doigt 24 et la bielle 25 forment une  
25 sorte de compas dont les branches sont sensiblement à angle droit lorsque le bras 7 est horizontal. Lorsque le bras 7 se déplace angulairement le doigt 24 et le curseur 23 sont entraînés en rotation autour du centre du capteur 20.

Chaque deuxième transducteur T2 est avantageusement  
30 constitué par un capteur potentiométrique 20' semblable à celui décrit précédemment. Le corps du capteur 20' est fixé sur l'une des parties, par exemple 11a, de l'élément 11. Le doigt 24' du curseur 23' est relié par une articulation , à son extrémité éloignée du centre du capteur 20', à une bielle 26 de longueur  
35 constante (de préférence réglable) dont l'autre extrémité est articulée sur un point 27 fixé à l'autre partie 11b de l'élément 11. L'ouverture du compas formé par le doigt 24 et la bielle 26

dépend de la distance entre les points 12 et 13, c'est-à-dire de la longueur effective de l'élément 11. La position du curseur du capteur T2 dépendra également de cette longueur d'où un signal de sortie en relation avec la longueur.

5 Selon le schéma de Fig.2, le mélange des signaux fournis par les transducteurs T1 et T2 est obtenu en raccordant à une borne d'entrée 29, d'un comparateur 28, les deux curseurs 23, 23' branchés en parallèle; une autre borne d'entrée 30 du comparateur 28 est reliée à la masse. Les deux transducteurs T1  
10 et T2 sont branchés en parallèle entre la borne + 22 et la masse. Plus généralement, quel que soit le type de transducteur, les sorties des transducteurs sont branchées en parallèle sur la borne 29.

15 Une borne 31 du comparateur 28 est prévue pour l'introduction d'une valeur de consigne soit à partir d'une commande manuelle par l'opérateur, soit à partir d'une commande automatique par exemple sensible à des paramètres de fonctionnement du tracteur, en particulier sensible au patinage .

20 L'exemple de Fig.2 pour le mélange des signaux sortants de T1 et T2 n'est pas limitatif. Il est possible d'introduire des résistances ou des circuits amplificateurs, ou autres, pour chaque signal de façon à moduler le mélange des signaux et leurs influences respectives.

25 Fig. 3 montre partiellement une variante du circuit de Fig.2 dont seules les parties modifiées ont été représentées. Les curseurs 23, 23', ou sorties, des transducteurs T1, T2, sont reliés respectivement à deux bornes d'entrée d'un circuit électronique mélangeur E qui peut faire varier les gains des signaux issus de  
30 23, 23' l'un par rapport à l'autre. L'influence de T1 et de T2 peut ainsi être modulée. Un moyen de réglage K, en particulier manuel, de la modulation introduite par E peut être prévu, notamment pour tenir compte de la longueur de l'outil 3 attelé, de la distance entre les points bas latéraux 10 et le troisième  
35 point haut 12, et/ou du type de relief.

Le circuit 28 fournit, sur sa sortie 32, un signal résultant qui commande, par exemple, une électrovanne 33

commandant le (s) vérin (s) 14 dont les chambres peuvent soit être reliées à une pompe P fournissant du liquide sous pression ou à un réservoir de liquide hors pression, soit être isolées.

Le circuit C pourrait comprendre un contrôleur ou  
5 micro-calculateur pour gérer les différents signaux et commander les moyens de relevage en conséquence.

Les transducteurs T1, T1a, T1b et T2, T2a, T2b sont équipés de trois fiches de sortie d1, d2, d23 correspondant aux deux points extrêmes de la résistance 21 et au curseur 23. Un  
10 connecteur J1, J2 (non représenté sur Fig.3) est prévu pour établir la connexion avec les fiches en question par un mouvement de translation. Des câbles F1, F2 munis à une extrémité des connecteurs J1, J2 sont reliés au circuit C.

Dans le cas de plusieurs transducteurs T1a, T1b, les  
15 connecteurs correspondants J1a, J1b sont prévus comme illustré sur Fig.6 et 7. On peut effectuer un mélange des signaux des transducteurs T1a, T1b, à l'aide des connecteurs J1a, J1b dont les fils sont reliés entre eux pour aboutir à une fiche de sortie D1 qui peut se raccorder au connecteur J1 (Fig.6).

20 Une disposition analogue peut être prévue, selon Fig.7, pour deux deuxièmes transducteurs T2a, T2b. Les connecteurs J2a, J2b associés à chaque transducteur sont reliés en parallèle aux bornes de la fiche D2 qui peut coopérer avec le connecteur J2.

Les connecteurs J1a, J1b avec la fiche de sortie D1 ( de  
25 même que les connecteurs J2a, J2b avec la fiche de sortie D2) constituent un module permettant de mélanger deux signaux. Un relevage classique qui ne comporte qu'un transducteur T1 de bras de relevage avec un connecteur J1 recueillant le signal peut être transformé aisément en relevage selon l'invention : on ajoute  
30 un transducteur T2 de troisième point et on mélange les signaux de T1 et T2 en insérant le module J1a, J1b, D1, par exemple en raccordant le transducteur T1 à J1a, le transducteur T2 à J1b, et en reliant la fiche D1 au connecteur J1.

Le dispositif présente une grande souplesse puisque les  
35 connecteurs J1, J2 sur le tracteur peuvent rester inchangés, les variantes n'intervenant qu'au niveau des capteurs situés sur le relevage.

Selon la façon dont le branchement parallèle entre les capteurs T1 et T2 est réalisé, on peut faire varier l'influence du signal issu du capteur T2 de troisième point sur le degré de réaction du relevage .

5 Le fonctionnement du dispositif pour améliorer le suivi du relief est schématiquement illustré sur Fig.1 où une montée 34 du sol, correspondant par exemple à une bosse du terrain, est représentée en tirets.

10 Si le transducteur T2 était seul à commander le (s) vérin (s) de relevage 14, la longueur effective de l'élément de liaison 11 resterait constante et le point 12 décrirait un arc de cercle centré sur le point 13 et viendrait en 12a. La configuration du relevage correspondrait à 2a,7a illustrée en tirets. La partie arrière de l'outil 3 serait soulevée et pratiquement sortie du sol alors que la  
15 profondeur de travail au niveau de la roue de jauge 4 serait conservée.

20 Si le transducteur T1 était seul à commander le (s) vérin (s) de relevage 14, chaque bras 7 conserverait sa position angulaire relativement au tracteur et la partie arrière de l'outil 3 s'enfoncerait trop dans le sol.

Selon l'invention, comme le signal du transducteur T2 est mélangé au signal fourni par le transducteur T1, une diminution de la longueur de l'élément de liaison 11 est autorisée et les bras 7 vont se relever jusqu'à la position 7b représentée en  
25 trait mixte . En partie haute le point 12 se rapproche du point 13 et vient en 12b. L'outil 3 vient en 3b et reste sensiblement parallèle à la partie montante 34 du sol de sorte que la profondeur de travail à l'arrière de l'outil est sensiblement égale à celle existant au niveau de la roue de jauge 4.

30 Dans le cas d'un creux, et d'une partie de sol en descente, les mouvements inverses se produiraient.

Le montage avec des capteurs analogiques T1, T2, et un contrôleur permet de faire varier l'influence du signal issu de l'élément 11 de troisième point sur le degré de réaction des  
35 moyens de relevage M, 14.

Un avantage du dispositif est d'éviter toute relation hydraulique entre le ou les vérins de levage 14 et le vérin 11 de troisième point.

5 Avec ce dispositif il est possible de faire suivre parfaitement le relief longitudinal par un outil et de conserver une profondeur de travail régulière y compris lorsqu'il y a variation de la position du relevage par rapport au sol en raison de l'écrasement variable des pneumatiques, ou de la présence d'une suspension.

10 Le fonctionnement de l'avant et de l'arrière étant indépendant, ce dispositif est parfaitement adapté à une utilisation d'un outil avant ou arrière, ou simultanée d'outil avant et arrière.

15 De plus cette possibilité est permise sans altérer l'aptitude à prélever le poids du ou des outils pour le transférer sur le tracteur afin d'améliorer sa capacité de traction.

20 En effet, lorsque l'élément 11 est constitué par un vérin double effet, on peut bloquer sa longueur lors du soulèvement des bras 7 pour obtenir un report d'une partie de la charge supportée par la (les) roue (s) de jauge 4 sur le tracteur afin d'améliorer sa capacité de traction, comme prévu dans FR-A-2 722 941.

25 En particulier, lorsque le tracteur est équipé de moyens de mesure du patinage relativement au sol, le blocage de la longueur du vérin 11 peut être commandé en fonction du taux de patinage. Les moyens de mesure du patinage peuvent comprendre, par exemple, un radar 35 fixé sur le bâti du tracteur, dirigé vers le sol, et propre à fournir la vitesse réelle du tracteur par rapport au sol. Un capteur 36 est en outre associé à  
30 une roue motrice du tracteur (dans l'exemple considéré on suppose que la roue avant R est également motrice, sinon le capteur 36 est associé à une roue arrière) pour compter le nombre de tours de roue par unité de temps et déterminer, à partir du périmètre de la roue, la vitesse théorique que devrait avoir le  
35 tracteur en l'absence de patinage.

Lorsqu'un taux de patinage supérieur à une limite déterminée est détecté, la commande du blocage de la longueur

du vérin 11 est assurée, ce qui permet, associé à une remontée des bras 7, de transférer la charge sur les roues avant du tracteur et d'améliorer la capacité de traction.

5 L'invention permet de corriger la hauteur des points d'accrochage inférieurs 9 du relevage, tout en autorisant simultanément une variation de longueur de l'élément 11, améliorant ainsi de façon significative le suivi de relief longitudinal. De plus, l'invention permet le fonctionnement du système de report de charge tel que décrit dans FR - A- 2 722  
10 941.

En plus du suivi longitudinal du relief un suivi transversal est possible, notamment avec le dispositif de Fig.4.

## REVENDICATIONS

1. Dispositif pour améliorer le suivi de relief par un outil agricole  
5 attelé à un tracteur sur un relevage trois points qui comporte, en  
partie basse, deux bras (7) articulés sur un axe (8) lié au tracteur  
pour l'accrochage de deux points bas latéraux (10) de l'outil, et en  
partie haute au moins un élément de liaison (11) de troisième  
10 point entre tracteur et outil, les bras (7) étant commandés par  
des moyens de relevage (M) et l'élément de liaison (11) de  
troisième point ayant une longueur utile qui peut varier, le  
dispositif comprenant un moyen sensible à la position angulaire  
d'au moins un bras, prévu pour agir sur la position d'au moins un  
15 des trois points d'accrochage (10,12) de l'outil relativement au  
tracteur, et un moyen sensible à la longueur de l'élément de  
liaison (11) de troisième point, l'ensemble étant propre à fournir  
un signal résultant qui sert à commander les moyens de relevage  
(M),  
caractérisé par le fait que le moyen sensible (S) comprend au  
20 moins un premier transducteur (T1) associé à un bras (7) pour  
fournir un signal électrique dépendant de la position angulaire de  
ce bras, et au moins un deuxième transducteur (T2) sensible à la  
longueur de l'élément de liaison (11) de troisième point pour  
fournir un signal électrique dépendant de cette longueur, qu'un  
25 circuit électrique (C) est prévu avec les transducteurs (T1,T2)  
branchés en parallèle entre une borne d'alimentation (22) et la  
masse, et le signal résultant du mélange des signaux des  
transducteurs (T1, T2) est envoyé sur une borne d'entrée (29)  
d'un comparateur (28), dont une autre borne d'entrée (30) est  
30 reliée à la masse, le comparateur (28) fournissant sur sa sortie le  
signal de commande .

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le  
mélange des signaux des transducteurs est obtenu par un  
35 branchement en parallèle des sorties (23, 23') des transducteurs  
sur la borne d'entrée (29) du comparateur (28).

3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le mélange des signaux des transducteurs est obtenu avec un circuit électronique mélangeur (E), les sorties (23, 23') des transducteurs étant reliées respectivement à deux bornes d'entrée de ce circuit électronique mélangeur (E) qui peut faire varier les gains des signaux issus des sorties (23, 23') l'un par rapport à l'autre .

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé par le fait que le circuit mélangeur (E) comporte un moyen de réglage (K) de la modulation introduite par le circuit, en particulier pour tenir compte de la longueur de l'outil (3) attelé, et de la distance entre les points bas latéraux (10) et le troisième point haut (12) .

5. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'une borne (31) du comparateur (28) est prévue pour l'introduction d'une valeur de consigne soit à partir d'une commande manuelle par un opérateur, soit à partir d'une commande automatique, en particulier sensible au patinage .

6. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, avec relevage dont les deux bras (7) peuvent avoir des mouvements angulaires différents, en particulier pour osciller en opposition, afin de permettre un suivi transversal du relief, caractérisé par le fait que le moyen sensible (S) comprend deux premiers transducteurs (T1a, T1b), à savoir un premier transducteur associé à chaque bras (7) pour fournir un signal électrique dépendant de la position angulaire de ce bras.

7. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, avec relevage comportant un cadre intermédiaire (15) avec en partie haute deux points d'accrochage latéraux (16a, 16b) et deux vérins (111, 211) de troisième point s'étendant respectivement entre les deux points latéraux du cadre et le troisième point (13) lié au tracteur, caractérisé par le fait que deux deuxièmes transducteurs (T2a, T2b) sont prévus, à savoir un deuxième transducteur associé respectivement à chaque vérin (111, 211) de

troisième point, pour fournir un signal électrique dépendant de la longueur du vérin de troisième point associé.

- 5 8. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'il est couplé avec un dispositif (35,36) de contrôle du patinage du tracteur comprenant au moins un vérin hydraulique (11; 111, 211) de troisième point gavé sous faible pression et passant en mode bloqué à longueur constante lorsque le taux de patinage dépasse une limite donnée, autorisant ainsi le
- 10 transfert de charge sur le tracteur lorsque les bras sont commandés à la remontée.
- 15 9. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que les transducteurs (T1, T1a, T1b et T2, T2a, T2b) sont constitués par des capteurs potentiométriques équipés de trois fiches de sortie (d1, d2, d23) correspondant aux deux points extrêmes d'une résistance (21) et à un curseur (23).
- 20 10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé par le fait qu'un connecteur (J1, J2) est prévu pour établir la connexion avec les fiches, et que des câbles (F1, F2) munis à une extrémité des connecteurs (J1, J2) sont reliés au circuit (C).
- 25 11. Dispositif selon la revendication 9 ou 10, caractérisé par le fait que des connecteurs correspondant aux transducteurs ont leurs fils reliés entre eux pour aboutir à une fiche de sortie (D1, D2) pour effectuer un mélange des signaux des transducteurs, la fiche (D1, D2) pouvant se raccorder à un connecteur (J1,J2).
- 30 12. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé par le fait qu'il comporte des connecteurs (J2a, J2b) associés à chaque deuxième transducteur (T2a, T2b) et reliés en parallèle aux bornes d'une fiche (D2) qui peut coopérer avec un connecteur (J2).

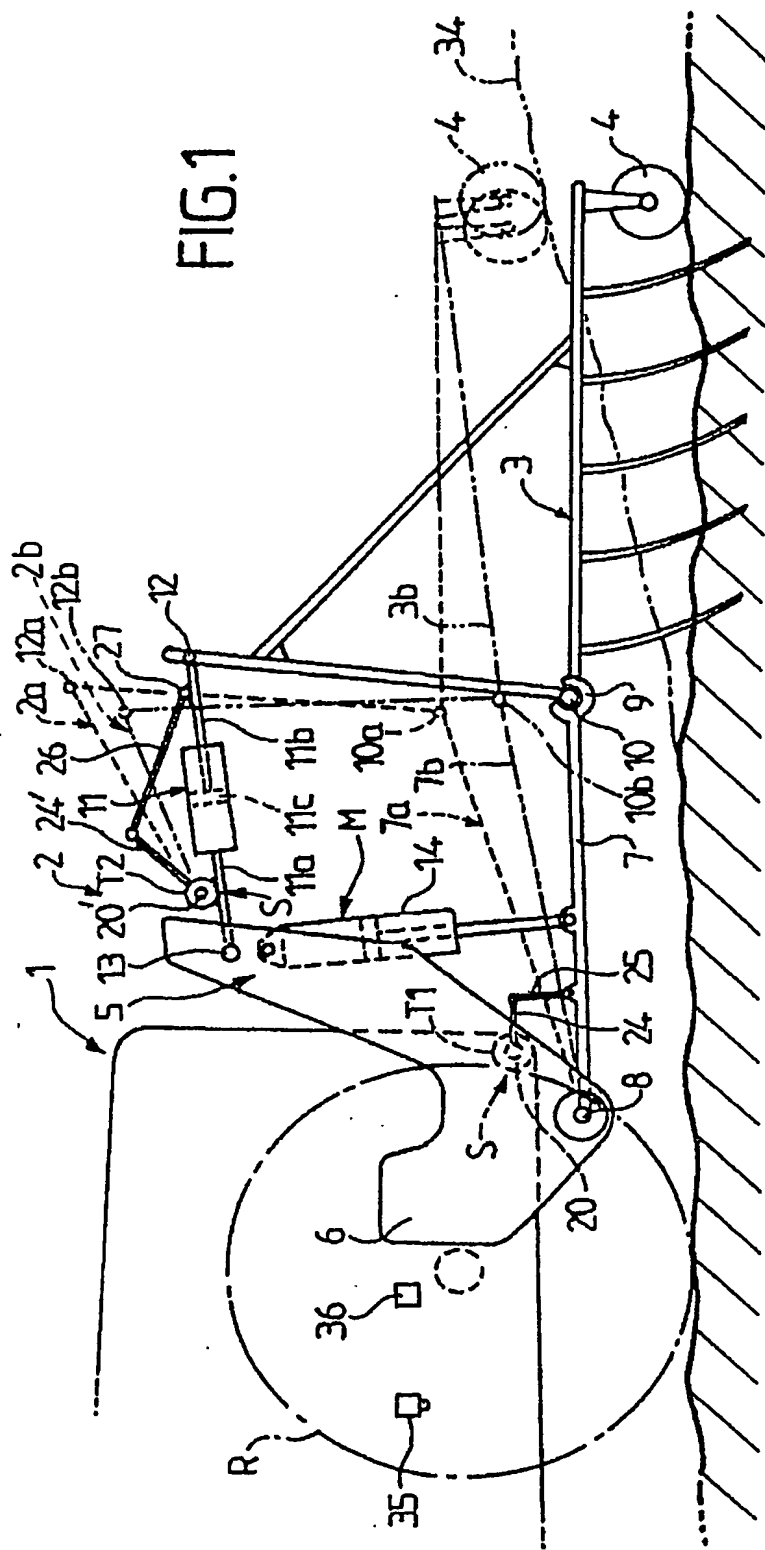


FIG. 1

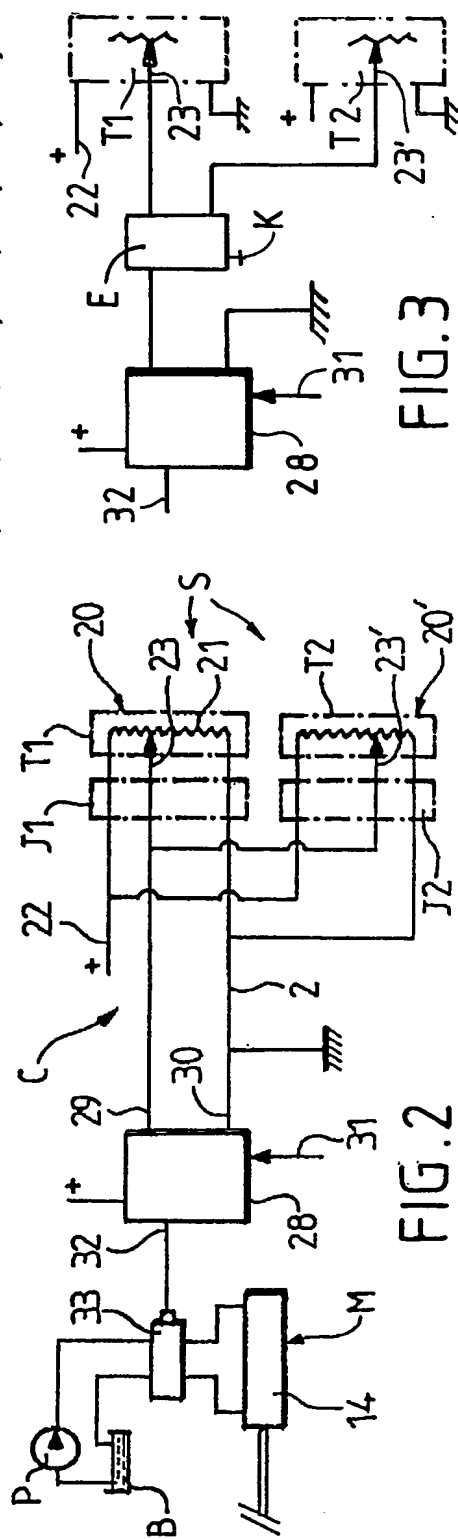


FIG. 2

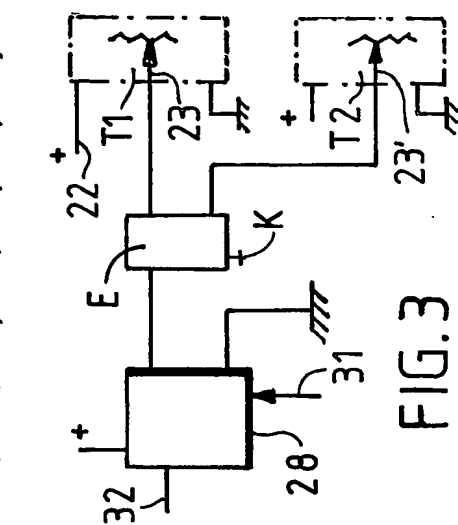


FIG. 3

2/2

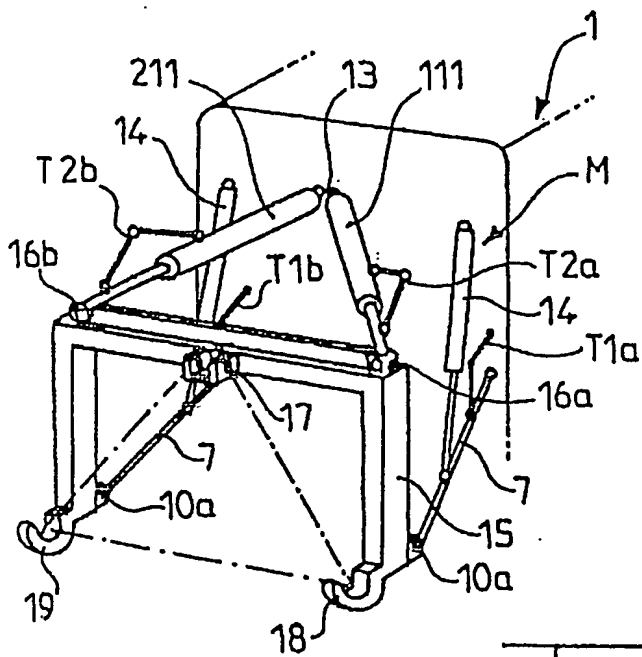


FIG. 4

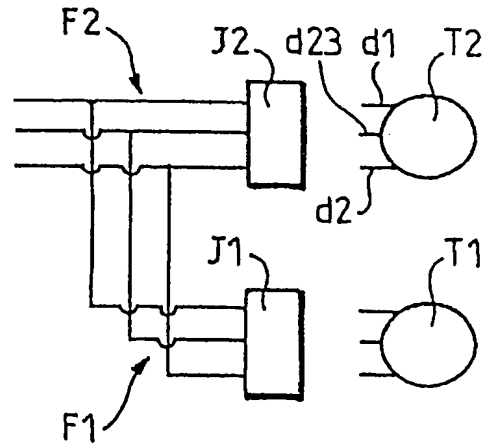


FIG. 5

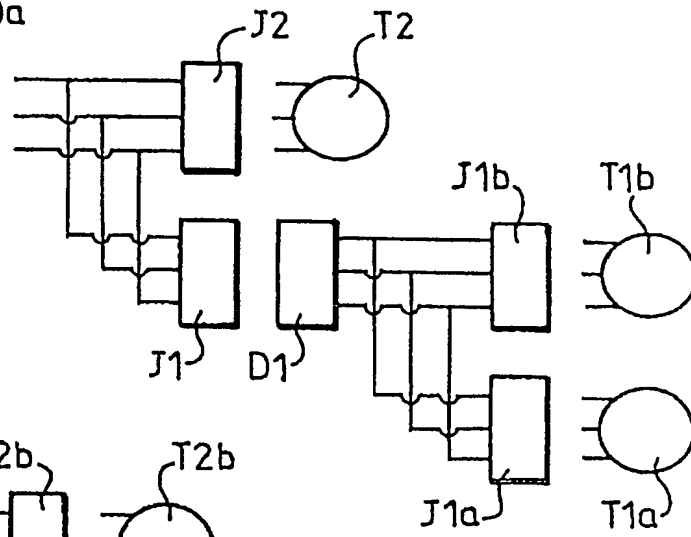


FIG. 6

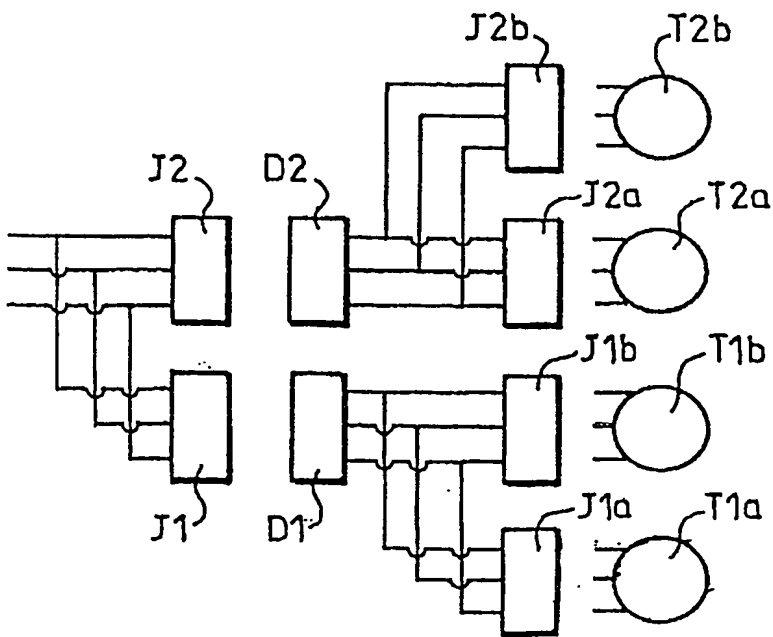


FIG. 7

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PC 03/01780

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 A01B63/111

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 A01B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 40 01 495 A (WILDNER BALDUR) 18 April 1991 (1991-04-18) column 3, line 10 - line 25; figures	1
A	FR 2 594 626 A (ISEKI AGRICULT MACH) 28 August 1987 (1987-08-28) abstract; figures	1
A	FR 2 722 941 A (DEFRANCO HUBERT) 2 February 1996 (1996-02-02) cited in the application figure 4	1
A	EP 0 707 783 A (SUGANO FARM MACHINERY MFG CO L) 24 April 1996 (1996-04-24) abstract; figures	1
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 October 2003

Date of mailing of the international search report

31/10/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Walvoort, B

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT 03/01780

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 649 810 A (DEFRANCQ HUBERT) 18 January 1991 (1991-01-18) abstract; figures -----	1

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

P R 03/01780

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4001495	A	18-04-1991	DE 4001495 A1	18-04-1991
FR 2594626	A	28-08-1987	FR 2594626 A1	28-08-1987
			AU 576062 B2	11-08-1988
			AU 5407586 A	27-08-1987
			DE 3604519 A1	20-08-1987
			GB 2187375 A , B	09-09-1987
			US 4825956 A	02-05-1989
FR 2722941	A	02-02-1996	FR 2722941 A1	02-02-1996
			DE 69505258 D1	12-11-1998
			EP 0772382 A1	14-05-1997
			WO 9603024 A1	08-02-1996
			US 5810096 A	22-09-1998
EP 0707783	A	24-04-1996	US 5579850 A	03-12-1996
			EP 0707783 A1	24-04-1996
FR 2649810	A	18-01-1991	FR 2649810 A1	18-01-1991

## RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

PC 03/01780

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 7 A01B63/111

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
CIB 7 A01B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)  
EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	DE 40 01 495 A (WILDNER BALDUR) 18 avril 1991 (1991-04-18) colonne 3, ligne 10 - ligne 25; figures ---	1
A	FR 2 594 626 A (ISEKI AGRICULT MACH) 28 août 1987 (1987-08-28) abrégé; figures ---	1
A	FR 2 722 941 A (DEFRANCQ HUBERT) 2 février 1996 (1996-02-02) cité dans la demande figure 4 ---	1
A	EP 0 707 783 A (SUGANO FARM MACHINERY MFG CO L) 24 avril 1996 (1996-04-24) abrégé; figures ---	1

-/-

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

## \* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- \*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- \*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- \*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- \*Z\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

24 octobre 2003

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

31/10/2003

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Walvoort, B

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

FR 03/01780

## C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	FR 2 649 810 A (DEFRANCQ HUBERT) 18 janvier 1991 (1991-01-18) abrégé; figures -----	1

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux familles de brevets

Demande internationale No

FR 03/01780

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 4001495	A	18-04-1991	DE	4001495 A1	18-04-1991
FR 2594626	A	28-08-1987	FR	2594626 A1	28-08-1987
			AU	576062 B2	11-08-1988
			AU	5407586 A	27-08-1987
			DE	3604519 A1	20-08-1987
			GB	2187375 A ,B	09-09-1987
			US	4825956 A	02-05-1989
FR 2722941	A	02-02-1996	FR	2722941 A1	02-02-1996
			DE	69505258 D1	12-11-1998
			EP	0772382 A1	14-05-1997
			WO	9603024 A1	08-02-1996
			US	5810096 A	22-09-1998
EP 0707783	A	24-04-1996	US	5579850 A	03-12-1996
			EP	0707783 A1	24-04-1996
FR 2649810	A	18-01-1991	FR	2649810 A1	18-01-1991